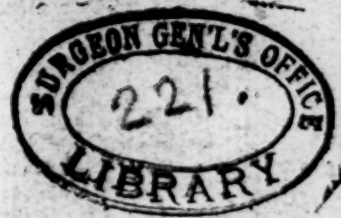


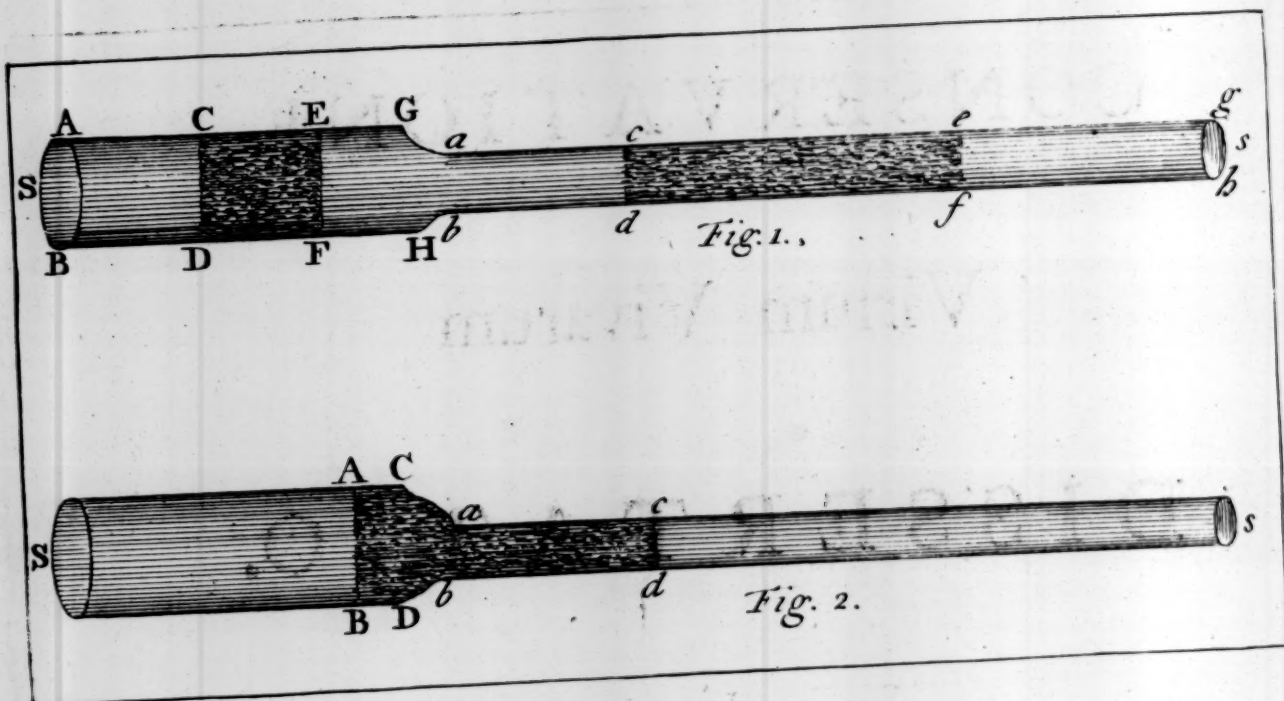
D E

CONSERVATIONE
Virium Vivarum
DISSERTATIO.

[J
Pret. 1s. 6d.



237
5



D E

CONSERVATIONE

Virium Vivarum

DISSERTATIO.

AUCTORE

PHILELEUTHERO LONDINENSI.

J. Surin.

It fumus ad auras.



LONDINI,

Apud R. MANBY, et H. SHUTE COX,

in vico vulgo dicto Ludgate-Hill.

MDCCXLIV.



RESERVED

THE

LIBRARY



LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
ANN ARBOR, MICHIGAN

D E

Conservatione Virium vivarum

D I S S E R T A T I O.

PLURES jam sunt anni ex quo Philosophi *quidam Helvetii*, magna rerum Mathematicarum peritia, peritiæ fama haud paulo majori, *cum* Principio mechanico, universali, novo, *in Scenam prodierunt*. Id appellant *Principium Conservationis Virium vivarum*. Sunt autem Vires vivæ, quas vocant, ut massæ corporum & quadrata velocitatum conjunctim. Harum vero Virium summam nulla unquam actione corporum in se invicem mutari, sed eandem semper perstare opinantur.

Mirum est, aiunt, quantam habeat hæc Hypothesis in Philosophia Mechanica utilitatem; sed cum eam etiamnum aliqui, præsertim in Anglia, nescio quo fato, fastidiant, Viri optimi, qua sunt humanitate, ut Anglorum stomacho Philosophorum consulant, eam nomine æqualitatis inter descensum actualem ascensumque potentialem, quam altero

B

con-

conservationis Virium vivarum, insignire maluerunt.

Gratiam Viris humanissimis nullus dubito quin summam habeatis, Angli Philosophi! vos vero, ante omnes, quicumque estis, qui *ad solum vis viva nomen movebamini*; majorem habituri, si novum hoc Principium, quocunque id nomine appellari fas sit, pro universalis haberi posse, non adfirmetur solum, sed doceatur.

Atqui ad *Hugenii* auctoritatem recurritur. Num ergo *Hugenius* auctor Principii universalis, *Conservationis Virium vivarum*? Nollem ea laude privatam *Helvetiam*: nec decet profecto Principii utilissimi inventores, cujus de universalitate ambigatur, ad auctoritatem confugere alienam, sed suo potius Marte suum jus defendere.

Hugenii certe in integro gloria est. Is siquidem, Vir in primis perspicax & cautus, si dicatur Principium suum *de vi ascendente*, pro universalis habuisse; quod ego de summo Mathematico, utut *non Britanno*, haud facile crediderim; id certe ad nullas unquam corporum actiones adhibuit, præterquam quibus convenire cerneret, & proinde nunquam nisi feliciter adhibuit. Quam vellem alii *Hugenianam*, si perspicacitatem minus possint, at cautionem saltem curent imitari!

Abfit enim a me, quantumvis *Anglo*, aut negare, aut etiam in dubium vocare utilitatem Prin-

Principii Conservationis Virium vivarum: Lubens confiteor plures esse casus corporum in se mutuo agentium, ubi hujus ope Principii non tuto solum, sed etiam expedite, ad scopum pervenias. Aio autem casus alios reperiri permultos, ubi longe intricatior evadat calculus, hoc Principio adhibito, quam si vulgaribus & antea cognitis Principiis utare. Nec mirum, inquires, & id, in primis, est solertiæ Mathematici, ut Principio illo uti sciat, qui ad casum, quem habet in manibus, maximè sit accommodatus. Atqui, quod longè majoris est momenti, infinitos esse casus contendo, ubi te in falsum ducturum sit hoc Principium.

Id ergo, inquier, tunc unus vidisti, reliquis omnibus omnium gentium Mathematicis tanto invento plaudentibus? Immo fortasse alii complures. Fortasse etiam, quod multis olim accidisse populis proditum est memoriæ, ut, vel ad conspectum solum veterani illius exercitus, qui duce *Julio Cæsare Galliam omnem Germaniamque* pacaverat, jugum subire satius videretur, quam belli aleam experiri, hunc in modum plerique legentium, ad formidabilem nuperarum quarundam solutionum *Hydraulicarum & Hydrodynamicarum* speciem attoniti, fidem habere maluerunt, præsertim tanta auctoritate scriptoribus, quam calculi tam operosi & perplexi tædium eluctari.

At ego, qui & *Anglus*, & *Phileleutherus*, & utroque nomine dominationis impatiens, & insuper ex eorum numero siem, qui se NULLIUS IN VERBA juratos profitentur, cum viderem, quæ amicus quidam meus jam ante viginti sex annos cum Publico communicaverat, ea nunc tanquam nova, & sane novâ atque incognita facie prodire, & ad illa, quæ olim mihi visa fuissent perfacilia, jam tanti nominis Mathematicis opus fuisse tantum calculi, miratus quid hoc esset rei, deterritus non sum quin immanes istas solutiones penitus introspicerem.

Ibi vero, Deus Bone! quam miseriam vidi! quantum tenebrarum! quas ambages! quantum calculi, quam perplexi & intricati! quanta & quam fœda ulcera! quæ ne *Hygieia* quidem ipsa, nedum *Newtonianum* illud ut, sanaverit.

Et primo sane aspectu, cum homines viam deviam, tenebricosam, impeditam, asperam, hinc vepribus sentibusque, inde profundis cœnosisque *gurgitibus* obsitam ingredienti cernerem, suspicio incidebat aliquos esse qui vel aliena suffurati essent, vel portorium fraudare vellent: ut vero ipsos agnovi, honestos oppido Cives *Basileenses*, & patriæ suæ *Geometrarum facile principes*, ita illi nos *Britannos* ament, miseratio plane & pietas me capiebat,

cum regia incedentibus iter pateret non tutum modo, sed expeditum.

At si existimationis interesse suæ arbitrantur, qualemcunque potius viam, modo a seipsis detectam, quam ab homine Anglo monstratam ingredi, jam non ipsorum miseret, miseret sequentium.

Conferendo autem cum veteribus amici mei, novas has motus aquarum solutiones, hasce non solum longe magis impeditas & operosas, sed antum non semper falsas esseprehendi. Inde autem traducto examine ad ipsum Principium *Conservationis Virium vivarum*, id in motu fluidorum contemplando, quandoque ad verum, sed longe sæpius ad falsum ducere animadverti.

Quod ut exemplo luculento declaretur, visum est casus duos ex ipsis Virorum Doctissimorum scriptis desumptos, in medium adducere, quorum in altero conclusio vera, in altero falsa elicitur ex eodem Principio.

P R O P O S I T I O I.

Sit canalis infinita longitudine, compositus ex tubis duobus cylindricis, ampliori ABHG, Fig. 1. cujus sectio S, & angustiori *abbg*, cujus sectio s. Sit etiam data moles aquæ CDFE, quæ, motu sibi infito, fluat velocitate constanti V, per tubum
ampliolem,

ampliolem, perveniatque sine impedimento in tubum angustiolem, & per eum fluat velocitate constanti v :

Dico, Vis viva datæ molis aquæ in tubo angustiole, æqualis est Vi vivæ quam habuerat eadem moles aquæ in tubo ampliole.

DEMONSTRATIO.

Concipiatur pervenisse datam aquæ molem in situm quemvis $cdfe$, & vocetur $ce = \lambda$, $CE = L$.

Jam quantitas motûs aquæ in tubo ampliole fuerat ex hypothesi, SLV ; & quantitas motûs aquæ ejusdem in tubo angustiole est etiam per hypothefin, $s\lambda v$.

Porro, *Newtono* demonstratum est, & ab omnibus Philosophis huc usque concessum, quantitatem motus versus easdem partes non mutari ab actione corporum inter se: ac proinde, quantitas motus aquæ ab S versus s , est eadem in angustiole tubo, quæ fuerat in ampliole, hoc est, $s\lambda v = SLV$.

Sed, cum data sit moles aquæ, $s\lambda = SL$.

Ergo, $v = V$, & $v^2 = V^2$, & $s\lambda v^2 = SLV^2$, seu Vis viva in angustiole tubo æqualis est ei quæ fuerat in tubo ampliole. Q. E. D.

PROPOSITIO II.

Iisdem positis, si non tota moles aquæ, sed pars ejus dimidia pervenerit in tubum angustiolem, & per eum fluat velocitate v ; pars autem reliqua
nondum

nondum exierit ex ampliore tubo, sed per eum fluat velocitate v : Dico, Summa Virium vivarum in utroque tubo major est Vi viva quam habuerat data aquæ moles, cum omnis esset in tubo ampliore.

D E M O N S T R A T I O.

Sit ABDC, Fig. 2. pars dimidia aquæ quæ adhuc restat in tubo ampliore; *abdc*, pars altera dimidia in tubo angustiore. Sit etiam $S : s :: 2 : 1$.

Jam quantitas motûs aquæ restantis in ampliore tubo est, per hypothefin, $\frac{1}{2}SLv$; & quantitas motûs aquæ in tubo angustiore est, etiam per hypothefin $\frac{1}{2}SLv$.

Porro, cum ab omnibus concessum sit, quantitatem motus versus easdem partes non mutari ab actione corporum inter se; hæ duæ quantitates motus simul sumptæ, erunt æquales quantitati motus quæ fuerat ab initio id tubo ampliore, hoc est, $\frac{1}{2}SLv + \frac{1}{2}SLv = SLV$, vel, $v + v = 2V$.

Sed, $v : v :: S : s :: 2 : 1$. Unde $v = 2v$.

Itaque $3v = 2V$, vel $v = \frac{2V}{3}$, & $v = \frac{4V}{3}$.

Jam Vis viva aquæ, quæ restat in ampliore tubo, est $\frac{1}{2}SLv^2$; & Vis viva aquæ in tubo angustiore est $\frac{1}{2}SLv^2$; quarum summa est $\frac{1}{2}SL \times \overline{v^2 + v^2}$; & substituendo valores modo inventos velocitatum

v & v , fit hæc summa, $\frac{1}{2}SL \times \frac{4V^2}{9} + \frac{16V^2}{9} = \frac{10}{9}SLV^2$.

Major

Major ergo est hæc summa vi vivâ SLV^2 , quæ fuerat ab initio in tubo ampliore. Q. E. D.

Fallere vides in hoc exemplo *Principium Conservationis Virium vivarum*; & eodem modo, pro numeris adhibendo species algebraicas, facile est probare Principium istud semper fallere, proterquam in eo solo casu *fortuito*, quem initio proposui, ubi tota aqua fertur unâ eademque celeritate. Sed exemplo particulari, & quidem simplicissimo uti malui, quod videam nihil magis officere veritati perspiciendæ, quam rem de qua ambigitur, in casibus perplexis & intricatis considerare; tum etiam, quod exemplum vel unicum adduxisse satis sit, contra Principium quod pro universali venditatur.

Quod si quis formam algebraicam desideret, & insuper scire velit, num summa Virium vivarum plusquam nona parte augeri possit, is, si ponat, $n : 1 :: S : s :: v : v$, & portionem aquæ in ampliore tubo restantem, ad eam portionem, quæ in angustiore tubo est, eandem obtinere rationem, n ad 1, calculo instituto suprapositum in modum, reperiet summam Virium vivarum in utroque tubo, ad vim vivam initio positam, eam habere rationem quæ est, $\frac{n+1}{2}$ ad $4n$.

Tum vero, ponendo $n=6$, habebit summam Virium vivarum plusquam duplo majorem vi viva initiali; ponendo $n=10$, plusquam triplo majorem;

rem ; & ponendo $n = 40, 400, 4000, 400000,$
 &c. habebit summam plusquam decies, centies,
 millies, centies millies, &c. majorem vi viva ini-
 tiali.

Quod si paulum expectes, donec tota moles
 aquæ tubum angustiores subierit, hæ decies aut
 centies mille vires vivæ ad unicam illam vim vi-
 vam reductas habebis, quæ ab initio fuerat in
 tubo ampliori.

En profecto constantem, immo *constantissimam*
nullique mutationi obnoxiam, summam virium vi-
varum !

At prædixerunt, inquires, ipsi virium vivarum
 conservatores, *principium prædictum, quamvis uni-*
versale sit, non tamen esse sine circumspeditione ad-
hibendum.

Prædixerunt, fateor, & causam prædicendi ad-
 diderunt, *quia sæpe contingit, ut motus transeat*
in materiam alienam. Nimirum, valet hoc prin-
 cipium, etiam sine circumspeditione, *pro regulis*
motuum ex percussione eruendis, si modo corpora
sint perfecte elastica ; sed cum talia non sunt,
facile est videre, partem virium vivarum, sive
ascensus potentialis, in compressionem corporum im-
pensam corporibus non restitui, sed materiæ cui-
dam subtili, ad quam transiit, impressam hæere :
si tamen res recte consideretur, quum ratio cog-
noscutur, quæ est inter partem corporibus resi-
 C duam,

duam, eamque quæ ad materiam subtilem transiit; apparebit, facile occurri posse isti incommodo, sicque recte definiri leges motuum pro corporibus mollibus.

Hæc autem omnia nihil ad me pertinere vides, qui ea *circumspectione* usus sim, ut ne minimam quidem virium vivarum mihi concreditarum jacturam fecerim, neque eas conservaverim solum integras, tanquam talentum sub terram defossam, sed, cum bono & fideli servo, duplas, decuplas, immo centuplas, & centies millecuplas reddiderim. Hoc autem feci, non modo non postulante illo, qui eas mihi concrediderat, sed ne sperante quidem, quippe qui multum operæ consumpserit in monendo, *quandoque partem ascensus potentialis continue perdi, quandoque fieri, ut ascensus potentialis nec omnis conservari possit ex rei natura, nec prævideri, quanta pars absorbeatur, sed de augmento ejus ne somniasse quidem unquam videatur.*

Sane, ni probe meminissem quam is me *cautum esse vellet*, & quantam *circumspectionem adhibere*, prope res erat, ut, quod aliis quotidie accidit, bonis quidem viris, & virium vivarum strenuis propugnatoribus, incautis verò, magnam virium vivarum partem a materia illa subtili subreptam deperdidissem.

Si enim loco canalis compositi, canalem simplicem cylindricum substituissem, & per eum delatam molem aquæ in aliam parem aquæ molem quiescentem impingere posuissem, deperdidissem illico partem dimidiam virium vivarum. Quod si *prævidissem* etiam *quanta pars* earum hoc pacto *absorberetur*, idque detrimenti ut evitarem, eam *adhibuissem* *circumspectionem*, ut molem aquæ quiescentem in canali non nisi decimæ, vel etiam centesimæ, aut millesimæ parti molis alterius parem statuerem, etiam hoc modo præcaveri non poterat, quin pene decima, centesima, aut millesima pars earum virium periret.

Hoc autem si accidisset, *facile erat videre*, inquires, quantum ex viribus vivis deperdidisses. Fateor, & *prævidere* etiam *quanta pars absorberetur* : at quonam modo absorberetur, non erat facile cognoscere. Num *in compressionem corporum impensam* dicam ? At aqua corpus est non compressibile. An ergo potius *subtilem* illam *materiam* accusabo, quæ mihi partem istam virium vivarum subripuerit ? Atqui quantitatem motus integram relinquit ea materia, cum ex vi viva tantam partem auferat.

Quid ergo dicendum est ? Num, uti genus aliquod erucæ plantam aliam avide depascitur, aliam intactam dimittit, vel, quoniam subtili admodum naturâ est ea materia, ut fulgur gladium

dium liquefacere dicitur illæsa vagina, an sicut cœli *Germanici* intemperies *Gallis* inimica est, *Croatis* & *Panduris* innoxia, ita hæc materia vires vivas solas appetit, quantitatem motus non attingit? Vix fides, arbitror, futura sit.

Porro, quonam modo id alicui sanæ mentis probare possim, subtilem hanc materiam, quæ ex data vi viva modo millesimam tantum partem auferre possit, mox centesimam, mox decimam, mox dimidiam, aut dimidia longe majorem auferre posse?

Nam si molem aquæ in canali quiescentem decuplam molis alterius fecissem, plane perierant novem partes earundem virium, una tantum parte decima superstite relicta; si centuplam, vel centies millecuplam, una tantum centesima, vel centies millesima superfuisset. O avidam nimis & voracem materiam, quæ ex viribus vivis centies mille vix unam incolumem dimittat! Missas in *Germaniam* putares cœli inclementia periisse.

Tantum Leibnitius potuit suadere malorum.

Laudo tamen, quod motus quantitatem, tanquam sacrosancti aliquid, attingere vereatur.

Appellatur autem conservatio virium vivarum, si scias quantum ex iis deperierit. Itaque *Syro*, vel *Davo*, utut servo nequissimo, credas licet
 2 quantam

quantam libet pecuniam conservandam. Quid enim? Si centum aureis creditis, quinquaginta reddantur, tu autem, quid reliquis factum sit, quæras; *Partem*, inquiet, *impendi in corporum mollium compressionem*. Tu continuo, Meamne tu pecuniam, furcifer? Molliter profecto te curasti. *Partem* abstulit subtilis nescio quæ præstigiatrix, Diaboli sororem germanam fuisse credo natu maximam. Subtiliter sane excogitatum: at ego te, si vivam, scelus! Immo, nihil est quod stomacheris, nam, *si res recte consideretur, facile occurri potest isti incommodo, quum ratio cognoscitur, quæ est inter partem residuam, eamque quæ deperiit: residui autem sunt aurei quinquaginta, quinquaginta perierunt.*

Hanc tu si satisfactionem accipis, idem fide optima censebis egisse præclaros illos pragmaticæ sanctionis vindices, qui *Austriacam* hæreditatem, præmio etiam accepto, conservandam susceperant; saltem nisi *Bohemia, Silesia, Austria* superiore, *Suevicis & Italicis* possessionibus ereptis, ignoraturos fuisse putes quantum abstulissent.

Sed horum veniam faciamus: conservatum sane, per me licet, dicatur, quod tantum non integrum perierit; & quo jure culpas omnes nostras in Diabolum conferimus, qui tamen non eâ dicitur esse nigredine, quantâ pingitur, eodem, materiæ subtili acceptum referatur quantumcunque virium
vivarum

vivarum detrimentum. Quid autem, quæso, de incremento statuendum est? Quid dicendum, cum vis viva, nullo novæ potentiæ interventu, repente major fiat, & non modo decima, vel etiam dimidia parte, sed duplo, decuplo, millecuplo, vel centies millecuplo major reperiatur?

Ubi hic Juno, demissæve nubibus Iris?

Num hoc etiam subtili materiæ acceptum referendum est, quæ commutata voluntate, modo vires vivas alit atque fovet, easque tanto studio in immensum auget, quanto prius ad nihilum redigere conabatur? Cur itaque paulo post, cum omnis aqua tubum angustiores subiit, immensæ istæ vires vivæ ad millesimam, vel centies millesimam sui partem rediguntur? Quæ hæc est inconstantia quod ad vires vivas attinet, quanta autem constantia respectu quantitatis motus, quæ, tanquam Insulæ *Britannicæ*, tantarum expers vicissitudinum, neque augetur unquam, neque minuitur? Hæc profecto omnem subtilitatem superant ut explicentur, si credantur, omnem stuporem.

His conscriptis, ne quid dissimulem, subire cœpit animum meum ea nova cura atque cogitatio, num forte, dum virium vivarum conservatores vehementius exagito, imprudens interim fundamentum illud, quo unicè nititur mea demonstratio,

monstratio, principium scilicet *Newtonianum* perpetuæ æqualitatis motûs versus easdem partes, in discrimen adduxissem.

Nec enim spes erat viros acres, & iracundos, & triumphum agere, si non vincere, assuetos, cum in irritum recidisse suos tot ac tantos labores, & ultima jam instare cernerent, id æquo animo, & quâ homines Christianos decet, patientiâ laturos; sed potius nihil aut inausum, aut intantum prætermisuros, quo minus unicum illud rationum mearum propugnaculum summâ vi aggrederentur.

Quod si forte fortunâ subvertissent Viri magnanimi, & præferoces, & extremâ jam in morte sui securi, horresco referens, non mihi solum meisque omnibus, sed *Principiis Philosophiæ Mathematicis*, sed *Newtono*, sed *Leibnitio* & cohortibus *Leibnitii* Prætorianis, πολλοῖς τὲ καὶ ἐσθλοῖς, unâ ruinâ erat pereundum: parva loquor, de ipsâ Philosophia actum erat penitus & conclamatum.

Tum vero, mihi tantæ calamitatis reo quod aliud apud posteros, præterquam alteri *Herostroto*, nomen erat sperandum, qui, subditâ animis impotentibus istâ face, templi comburendi, non *Dianæ*, venatricis & otiosæ Deæ, sed artium disciplinarumque omnium conditricis, etsi non auctor, causâ certè exstitissem?

Quo periculo quum vehementius animo commoverer, circumspicere undique & agitare mecum cœpi, quæ via, quæve ratio iniri posset ad tantum nefas perpetrandum.

At ecce interim homines, qui gladiatorio prorsus animo ad me affectant viam, & quidem machinis instructi & *ariete validissimo*, qualem iis a magno artifice olim subministratum memini, ad *fragile* hoc rerum mearum columnen *confringendum* & *comminuendum*.

Centrum gravitatis, aiunt, non potest altius ascendere, quam unde prius descenderit.

Esto, modo liberè, & suâ vi. Quid tum postea?

Sit ergo, inquiunt, A altitudo ea, ex quâ descenderit data tua moles aquæ ad velocitatem V acquirendam; sint etiam a & α altitudines, ad quas ascensuræ sint portiones aquæ in utroque tubo, si velocitates suas v & v sursum convertant: jam dimidia summa harum altitudinum, sive, $\frac{a + \alpha}{2}$, æqualis erit altitudini ad quam centrum gravitatis hoc pacto ascensurum fit. Fieri autem nequit, te fatente, ut altitudo $\frac{a + \alpha}{2}$ major sit altitudine A.

Esto, inquam, modo, quod prius innui, centrum gravitatis liberè & suâ vi, vel suâ ipsius velocitate

ascensus ac descensus centri gravitatis, subsistere non posse, sed alterum Principium esse verum, alterum falsum.

Relinquitur, ut utrum sit verum, vel falsum, perspiciamus.

At ne de tantulâ re, quanta est in exemplo nostro $\frac{1}{9}$ altitudinis, tanquam de lanâ caprina, hominibus imperitis videamur disputare, videte, Viri Clarissimi, quam liberaliter vobiscum agam, quantumque roboris addam vestræ objectioni.

Si fit, $6 : 1 :: S : s$ ut portio aquæ in ampliori tubo : ad portionem in angustiori; invenietur centrum gravitatis motu earum portionum sursum verso ascendisse ad altitudinem plusquam duplam ejus altitudinis ex quâ prius descenderit ; & ad plusquam triplam, si pro $6 : 1$, rescribas $10 : 1$, & ad plusquam decuplam, centuplam, millecuplam, &c. si adhibeas rationem, $40 : 1$, $400 : 1$, $4000 : 1$, &c.

Instat itaque dignum famâ & existimatione vestrâ certamen, cum necesse sit aut vos, aut *Newtonum* sequentes, toto, quod aiunt, cœlo, a vero aberrare.

At a vestris partibus *Hugenium* adducitis, dignum sane *Newtono* adversarium.

En ergo tanquam *Bithum* cum *Bacchio* compositum, commissos inter se par nobile Philosophorum, *Newtonum* & *Hugenium* !

Atqui, cum *Newtonus* demonstratione, tanquam armis Vulcaniis, munitus in campum descenderit, misera profecto & indigna res sit, si optimus *Hugenius* hypothese sola armatus impari certamini objiciatur.

Probè itaque facitis, qui illi etiam eandem armaturam circumdatis.

Quid ergo agitur ? Statur. Nolle profecto videntur amici veteres atque hospites, aliena præsertim in causa, inter se digladiari. Vos autem oro & obtestor, Viri Pientissimi, nolite, nolite sanguinem nobilissimum Mathematicum, tanquam atramentum vestrum, temere profundi. Satiùs multo fuerit eos, si qua id licet, ad concordiam reducere, vel saltem amice inter nos disceptare utrius causa sit potior.

Quæro itaque, quod vos eum demonstrasse dicitis, id quonam in loco operum suorum demonstraverit *Hugenius*, nempe centrum gravitatis plurium corporum nullo modo posse ascendere ad altitudinem majorem, minoremve eâ unde deciderit.

Videre jam videor vos, tanquam victoriæ securos, magnâ cum fiduciâ mihi objicere Pro-

positionem IV. Partis IV. *Horologii Oscillatorii*. Ea autem est hujusmodi.

Propositio Hugeniiana.

Si Pendulum e pluribus ponderibus compositum, atque e quiete dimissum, partem quamcunque oscillationis integræ confecerit, atque inde porro intelligantur pondera ejus singula, relicto communi vinculo, celeritates acquisitas sursum convertere, ac quousque possunt ascendere; hoc factò, centrum gravitatis ex omnibus compositæ, ad eandem altitudinem reversum erit, quam ante inceptam oscillationem obtinebat.

Hanc ego sane Propositionem pro verissima habeo, & in magni Auctoris demonstratione prorsus acquiesco. Vobis autem miror quid in mentem venerit, cur causam vestram exinde confirmari putaretis. Animadvertite mecum, quæso, Viri Acutissimi, quo modo hic ascendat centrum gravitatis ad pristinam altitudinem. Nimirum, *pondera singula celeritates acquisitas sursum convertunt, ac quousque possunt, ascendunt; & hoc factò, centrum gravitatis ad altitudinem pristinam reversum fuisse reperitur. Ad eam itaque altitudinem revertitur centrum gravitatis, non sua ipsius celeritate sursum*

sum conversa, sed *celeritatibus ponderum singulorum sursum conversis.*

Vos autem, nisi, quid intersit, perspicitis, sequentes precor Propositiones mecum considerate, quas, quoniam partim per se patent, partim antehac demonstratæ fuerunt, non verebor sub Axiomatum nomine vobis exhibere.

A X I O M A I.

Si corpus quodlibet e quiete dimissum ex quavis altitudine liberè ceciderit, & postea celeritatem eo casu acquisitam sursum convertat, revertetur ad eandem altitudinem unde ceciderit.

A X I O M A II.

Si duo corpora e quiete simul dimissa, liberè cadant ex data quavis altitudine, eo casu acquirent æquales celeritates tum corpus utrumque, tum centrum gravitatis ipsorum.

A X I O M A III.

Post hunc casum revertetur ad eandem altitudinem centrum gravitatis, five corpora ipsa celeritates acquisitas sursum convertant, five centrum gravitatis solum celeritatem suam sursum convertat.

A X I O M A

A X I O M A IV.

Si corpora duo e quiete dimissa, liberè cadant ex altitudinibus diversis, & postea celeritates eo casu acquisitas sursum convertant, & quousque possunt ascendant, hoc facto reversum erit centrum gravitatis eorum ad eandem altitudinem quam prius obtinebat.

Patet enim per Axioma I, corpus utrumque ad pristinam altitudinem reversurum, quod cum factum erit, centrum gravitatis eorum altitudinem pristinam obtinebit.

A X I O M A V.

Si duo corpora non liberè, sed Pendulo ex iisdem composito inhærentia, ex diversis altitudinibus cadant; & postea, relicto communi vinculo, celeritates eo casu acquisitas sursum convertant, ac quousque possunt ascendant, hoc facto, centrum gravitatis eorum ad pristinam altitudinem erit reversum.

Ipsa est Propositio Hugeniana.

P R O P O S I T I O III.

Si duo corpora non liberè, sed Pendulo ex iisdem composito inhærentia, ex diversis altitudinibus

tudinibus cadant; & postea centrum gravitatis eorum celeritatem hoc casu sibi acquisitam sursum convertat, ac quousque potest, liberè ascendat, hoc facto reversum erit id centrum ad altitudinem minorem eâ unde prius descenderat.

D E M O N S T R A T I O.

Sint A & a distantiae ab axe Penduli centrorum oscillationis & gravitatis respectivè, & conficiat Pendulum dimidiam oscillationem cadendo ex situ horizontali in situm perpendicularem; unde A & a erunt altitudines ex quibus ceciderunt ea centra. Sint etiam C & c celeritates eo casu his centris acquisitæ.

Hæ autem celeritates erunt necessario ut centrorum distantiae ab axe Penduli, hoc est, $C : c :: A : a$.

Jam notum est, quod Centrum oscillationis, si celeritatem suam sursum convertat, ad eandem altitudinem ascensurum sit, unde deciderit, pariter atque in simplici pendulo.

Quod si etiam Centrum gravitatis celeritatem suam sursum convertat, & liberè ascendat, erunt altitudines ad quas ascensura sint ea centra, in ratione duplicatâ celeritatum. Itaque si a sit altitudo, ad quam Centrum gravitatis

tis celeritate suâ c ascensurum sit, erunt $C^2 : c^2 :: A : a$.

Sed, ex suprapositis, $C : c :: A : a$, vel $C^2 : c^2 :: A^2 : a^2$.

Hinc, $A^2 : a^2 :: A : a = \frac{a^2}{A}$, vel, $A : a ::$

$a : a$.

Sed propius abest ab axe Penduli Centrum gravitatis quam Centrum oscillationis, hoc est, minor est a quam A . Itaque minor est a quam a , hoc est, revertitur Centrum gravitatis ad altitudinem minorem eâ ex quâ deciderat.

Q. E. D.

Manifestè jam videtis, Viri Doctissimi, nisi me fallit vestræ perspicacitatis opinio, multum interesse utrum centrum gravitatis duorum corporum sua ipsius velocitate sursum conversâ ascendat, an celeritatibus ipsorum corporum sursum conversis attollatur. Si quidem per Propositionem *Hugenianam*, celeritatibus corporum sursum versis attollitur id Centrum ad altitudinem parem illi unde deciderat; at per hanc Propositionem, sua ipsius celeritate sursum versâ, ascendit ad altitudinem illa minorem.

Videtis etiam minorem hanc altitudinem, ad quam ascendat centrum gravitatis celeritate

tate suâ sursum versâ, eam ipsam esse altitudinem, ex quâ liberè cadendo celeritatem istam sit acquisitura.

Videtis itaque, ex cognitâ celeritate centri gravitatis, id unum cognosci posse, ad quantam altitudinem ascensurum sit id centrum sua ipsius celeritate sursum versa; sed ad quantam altitudinem ascensurum sit, si ipsa corpora celeritates suas sursum convertant, non posse cognosci.

Porrectâ autem vobis, quasi filo *Ariadnes*, nostrâ hac distinctione inter casus istos diversos, quos hætenus pro uno eodemque incauti habuistis, nullus dubito quin jam perspiciatis *Newtono* & *Hugenio* optimè convenire.

Quid ergo? Abjiciendumne Principium Conservationis Virium vivarum, quod *quantam habeat utilitatem* & quam late extenderetur, *nescio* & *nondum perspiciente Hugenio*, hallucinante bono viro, *Hermanno*, ignorante & *manes suos patiente*, *Hermannii compare*, *Newtono*, nos omnium primi animadvertimus; quod si *Magnus Newtonus* eruisset, *universa Magna Britannia* ei jamdudum applausisset; quod *Taylorus* forsân, si viveret, & tantillum ingenuitatis haberet, permoveretur ad amplectendum; quod, pro sua evidentia, *demonstrare conari*

E

obscurare

obscurare sit ; quod cum statueret natura, Geometriam (Bafileenfem fcilicet) in confilium advocaffe videatur ; quod fi tollas, tota rerum Natura in Chaos relabatur ? Immo, nolite vosmet ipfos vano terriculamento perterrere ; nec enim videtur aut Geometriam veftram Natura rerum, aut rerum Naturam confuliffe unquam veftra Geometria. Dormite ergo securi, res eft in falvo. Principium vero iftud penitus abjiciendum.

Quid ergo exiftimandum eft de confenfu illo, quem generaliffimè deprehendimus in folutionibus Problematum, quotiefcunque ea duplici modo folvere inftituimus, nempe per Theoriam Virium vivarum, & ex notiffimis atque a nemine non conceffis principiis ftaticis ? Audebitne aliquis duram fatis habere frontem, ut, vifa harmonia constantiffima in omnibus exemplis per utramque viam folutis, etiamnum tamen dubitet de probitate prioris methodi, aut, quod magis foret abfonum, ne dicam IMPUDENS, ut dicat confenfum iftum cafui fortuito deberi ?

Bona verba, quæfo. Dico ego, Phileleutherus Londinenfis, confenfum iftum aut cafui fortuito deberi, ut in Propositione noftra prima ; aut hypothefibus precariis : Dico porro nullam unquam Problematis ullius folutionem veram ope veftri Principii vos dediffe, nifi quæ
per

per horum alterutrum reddita fuerit conformis illi solutioni, quæ ex notissimis atque a nemine non concessis principiis elicitur.

Atqui talis casus est moraliter impossibilis: siquidem ex centenis & pluribus exemplis, quæ hætenus tractavimus, ne unicum quidem occurrit, cujus non perfectissimum consensum exitus probaverit. At ego casum talem possibilem esse ostendi Propositione I. & si pro centenis vestris exemplis, millena in contrarium desideratis, ea ex superscriptis nullo negotio deprometis.

Quid autem de Experimentis fiet, quæ tanto numero & tanta cum accuratione cepimus, quibusque solutiones nostras accuratissime respondere toties confirmavimus?

Durum, sed levius fit patientia.

Ego quidem nihil opis video, quin & illa quoque sint abjicienda, saltem nisi quæ solutionibus ex vulgaribus principiis deductis etiam accuratissime respondeant. Sed bono animo estote, qua enim vos estis dexteritate, minime verendum est, quin pari, aut etiam majori numero Experimenta capturi sitis contraria prioribus.

Id autem conandi ut animos vobis faciam, lubet id, quid in fluidis ostendi, in solidorum

etiam corporum motu demonstrare, nempe quod summa Virium vivarum plurium corporum in quantalibet ratione superare potest Vim vivam Centri gravitatis ipsorum: & primum quidem id in Pendulis ostendemus, postea in casu corporum liberè cadentium.

In Pendulo ex duobus ponderibus composito A & B, quæ sint in ratione m ad 1, sit distantia corporis A ab axe Penduli ad distantiam corporis B ab eodem axe, ut 1 ad m .

Hinc distantia Centri gravitatis corporum ab eodem axe erit $\frac{2m}{m+1}$.

Jam, si Pendulum partem quamcunque Oscillationis peragat, eam rationem habebunt ad se mutuo celeritates singulorum corporum & centri gravitatis, quam habent eorum distantia ab axe penduli.

Itaque si vocetur c celeritas centri gravitatis, a & b celeritates corporum A & B, erit, ut $\frac{2m}{m+1}$ ad 1, ita c ad $a = c \times \frac{m+1}{2m}$.

Item, ut $\frac{2m}{m+1}$ ad m , ita c ad $b = \frac{cm \times m+1}{2m}$.

Jam

Jam Vis viva corporis A est Aa^2 ; & Vis viva corporis B est Bb^2 , & harum Summa est $Aa^2 + Bb^2$.

$$= mB \times c^2 \times \frac{\overline{m+1}^2}{4m^2} + B \times c^2 m^2 \times \frac{\overline{m+1}^2}{4m^2} = Bc^2 \times \frac{\overline{m+1}^2}{4m} \times m+1.$$

Vis autem viva Centri gravitatis est $\overline{A+B} \times c^2 = mB+B \times c^2 = Bc^2 \times m+1$.

Itaque summa Virium vivarum amborum corporum est ad Vim vivam Centri gravitatis, ut $\overline{m+1}^2$ ad $4m$.

Unde, si $m=2$, erit summa virium vivarum corporum ad Vim vivam Centri gravitatis, ut 9 ad 8.

Si $m=6$, $m=10$, $m=40$, $m=400$, $m=4000$, &c. erit summa Virium ad Vim vivam Centri gravitatis, ut 49 ad 24, 121 ad 40, &c. hoc est, in ratione plusquam duplâ, triplâ, decuplâ, centuplâ, &c. prorsus ut in casu aquæ per canalem compositum fluentis.

Quod si corpora duo non Pendulo inhærentia, sed liberè, cadant ex diversis altitudinibus, & singula per eandem rectam horizontalem ferantur celeritate eo casu acquisitâ, fieri potest etiam in hoc casu, ut summa Virium vivarum amborum corporum superet Vim vivam Centri

Centri gravitatis ipsorum in ratione majori quavis data.

Nam primo, ut casum omnium simplicissimum & evidentissimum adhibeamus, cadant duo corpora æqualia ex eadem altitudine, & post casum, per eandem rectam horizontalem in oppositas partes ferantur, sive versus se mutuo, sive se invicem fugientia.

Jam quoniam æqualia sunt & ipsa corpora & celeritates eorum, quippe ex eadem altitudine cadendo acquisitæ, constat centrum gravitatis eorum quiescere, dum corpora per rectam horizontalem feruntur. Hujus itaque Centri Vis viva nulla est, adeoque ne minimam quidem rationem obtinet ad summam Virium vivarum amborum corporum.

Secundo, inæqualia sint & ipsa corpora & eorum celeritates, & ferantur ambo corpora versus easdem partes, præcedente corpore celeriore.

Sit jam corpus celerius ad corpus tardius, ut 1 ad m ; sitque vicissim illius celeritas ad hujus celeritatem, ut m ad 1 .

Jam celeritas centri gravitatis eorum erit

$$\frac{2m}{m+1}.$$

Hujus

$$\text{Hujus itaque centri Vis viva erit } m+1 \times \frac{4m^2}{m+1} \\ = \frac{4m^2}{m+1}.$$

Vis autem viva corporis celerioris, erit $1 \times m^2$.

Et Vis viva corporis tardioris erit $m \times 1$.

Harum autem summa est $m^2 + m$.

Itaque summa Virium vivarum duorum corporum erit ad Vim vivam Centri gravitatis eorum, ut $m^2 + m$ ad $\frac{4m^2}{m+1}$, hoc est, ut $m+1$ ad $4m$.

Unde, si ipsi m tribuas, ut prius, valorem, 6, 10, 40, 400, 4000, &c. summa Virium vivarum duorum corporum erit plusquam dupla, tripla, decupla, centupla, millecupla, &c. Vis vivæ centri gravitatis.

Excusso jam & penitus, ni fallor, profligato Principio universali *Conservationis Virium vivarum*, alia mihi insuper spes oblata est, inveteratum istud inter *Newtonum* & *Leibnitium*, vel potius inter utriusque sequaces, certamen, data hac occasione ad compositionem posse perducī.

Newtonus veterem omnium ante *Leibnitium* Philosophorum sententiam amplexus, Vim motricem, seu Vim corporis in motu constituti, æstimat quantitate motus, hoc est, massa & velocitate conjunctim.

Hanc mensuram pro falsa repudiavit *Leibnitius*, eique novo vocabulo *Vim vivam* substituit, quam massa & quadrato velocitatis metiendam contendit.

Ergo cum falsæ Vis motricis mensuræ vera jam substituta sit, & quidem tantopere diversa, putes omnium phænomenon & experimentorum solutiones, quæ prioris ope sint erutæ, pro falsis habendas, nullas esse veras, nisi quæ ex posteriore deducantur. At quod mireris, veras esse omnes priores fatentur ipsi *Leibnitiani*, utut ex falsa hypothese deductas, & suæ ipsorum hypothese non minimam addi commendationem ducunt, quod ex ea solutiones eadem deduci queant.

Sed forte nova aliqua detecta sunt Phænomena, vel capta experimenta, quæ per hypothesein *Newtonianam* solvi nequeant, & tamen solvantur adhibita hypothesei *Leibnitiana*.

Immo nullum unquam, five Phænomenon, five experimentum, protulerunt *Leibnitiani*,
 2 quin

quin facile solutum sit per hypothefin *Newtoni*:
 Multa autem protulerunt *Newtoniani*, nullo
 modo a *Leibnitianis* solvenda, nisi novam ali-
 quam & antea inauditam hypothefin, tanquam
 Θεὸν ἀπὸ μηχανῆς, in auxilium adsciscant.

Quid ergo commodi erit, si hypothefis *Leib-
 nitiana* in Philosophiam recipiatur?

Num ejus ope facilius & expeditius ad eas-
 dem solutiones pervenitur, quam per *Newtoni-
 anam*? Immo, plerumque difficilius, & per
 calculum, in fluidis præsertim, multo magis
 intricatum.

At tutius saltem, & minori erroris periculo,
 ad verum pervenitur per hypothefin *Leibniti-
 anam*. Ne id quidem. Nam nulla cautione
 indiget *Newtoniana*, quin semper ad verum
 ducat: *Leibnitiana*, magna opus esse cautione
 & circumspeditione, docent ipsi *Leibnitii* fauto-
 res. Vide autem an ullam satis magnam adhi-
 bere queas, cum illi ipsi, qui te tam *cautum*
esse velint, dum suæ hypothefi nimis fidunt,
 in infinitos errores se præcipitaverint. Bene
 equidem cum illis actum putarem, si denas
 falsas solutiones singulis veris compensassent.

At forte *Newtoniana* hypothefis, etsi tuto,
 expedite, semper, ad verum ducat, suspecta
 tamen est, quod axiomatis aliquibus, quæ ex

omni ævo pro veris & extra dubitationem positis habuerant Philosophi, contradicit. Qualia sunt,

1. Ex viribus oppositis major semper vincit minorem.
2. Pressiones æquales temporibus æqualibus generant vires motrices æquales.
3. Vires motrices sunt æquales, quæ à resistentiis æqualibus temporibus æqualibus destruuntur.
4. Totum quodcunque æquale est omnibus sui partibus simul sumptis.

Nihil horum, sed è contrario.

1. Vis *Newtoniana* major semper vincit minorem sibi oppositam: At Vis *Leibnitiana* major sæpe vincitur a minori, & quidem a millies minori. Exempli gratia, si corpori 9000 lato celeritate 1, in directum occurrat corpus 1, celeritate 3000, & sint, si vis, ambo corpora perfecte elastica; erit hujus vis viva millies major vi viva prioris, & tamen ab illa vincetur.

2. Vires

2. Vires duæ *Newtonianæ* semper sunt æquales, si a pressioibus æqualibus eodem tempore generentur: Vires duæ *Leibnitianæ*, quamvis a pressioibus æqualibus eodem tempore generentur, sæpe fiunt inæquales, & quidem adeo inæquales, ut altera alterius sit millecupla. Exempli gratia, si elastrum compressum interponatur inter corpus 1, & corpus 1000, idque se explicando, & æqualiter premendo utrumque corpus, per idem tempus, corpori 1 tribuat celeritatem 1000, & corpori 1000 tribuat celeritatem 1, hoc in casu Vis viva corporis 1, mille vicibus superabit vim vivam corporis 1000.

3. Vires duæ *Newtonianæ*, quæ a resistentiis æqualibus eodem tempore destruuntur, semper sunt æquales: Vires duæ *Leibnitianæ*, quæ a resistentiis æqualibus eodem tempore destruuntur, sæpe inæquales sunt, & quidem tantopere inæquales, ut altera alteram mille vicibus excedat. Exempli gratia, si in elastrum explicatum incurrat hinc corpus 1, celeritate 1000, inde corpus 1000, celeritate 1, nitetur elastrum æquali resistentia in utrumque corpus, & eodem tempore destruet utriusque vim vivam:

& tamen vis viva corporis 1, millicupla est alterius.

4. Vis *Newtoniana* semper æqualis est omnibus sui partibus, five incrementis, simul sumptis: Vis *Leibnitiana* major est omnibus sui partibus simul sumptis. Exempli gratia, si Vi vivæ 1, alteram parem addas, fit vis viva 4; si tertiam addideris, fit vis viva 9; si quartam, fit 16 &c.

Vides opinor axiomatis omnibus supradictis consentire Vim *Newtonianam*, *Leibnitianam* omnibus contradicere.

Quæres forsitan, Quid faciunt ergo *Leibnitiani*, quum eorum hypothesis aliquo horum axiomatum urgetur? Alii aliter, nam infinitum foret omnia eorum commenta enumerare. In genere dicam.

Hypotheses comminiscuntur novas, nemini unquam auditas ante natam hanc controversiam, a nemine unquam sano adversario concedendas, precarias, nullo fundamento nixas, partim alias aliis contrarias, partim evidenter falsas. Quarum multitudinem cum confidero, libet exclamare cum vetere Philosopho, *Quam multa sunt, quibus ego non indigeo!* Denique eo res deducta

deducta est, ut necesse habuerint, in defendendo *Leibnitio*, ipsi *Leibnitio* contradicere, & quidem in ipso doctrinæ ejus fundamento contradicere.

Leibnitius, & *Leibnitiani* universi, nihil unquam majori cura, aut verbis magis disertis tradiderunt, quam quod accurate distinguendum sit inter Vim mortuam, quam appellant, & Vim vivam.

“ Vis dicitur viva, si cum Motu actuali
 “ conjungitur, qualis est in globo cadente.
 “ Mortua vero vocatur, si ad motum producendum tendit quidem, verum motum
 “ actu nondum producit, seu quæ in solo
 “ nisu seu conatu ad motum consistit, qualis est in globo ex filo suspenso & in elatere
 “ tenso, quod se restituere nititur.” Hæc *Wolffius*, strenuus sane & fidus *Leibnitianorum* antesignanus, *Mechanic. Definit. VII.* qui insuper notat hanc *Virium distinctionem* *Molitoribus Germanis* dudum fuisse cognitam, ab *Acutissimo Leibnitio*, cum magnum momentum in eo situm esse deprehenderet ad motuum doctrinam rite tradendam, in *Mechanicam* introductam.

Ego autem id præcipue te notare velim, *nisum seu conatum ad motum elateris tensi, quod se*

se restituere nititur, nec tamen motum actu producit, Leibnitio Wolsioque pro vi mortua haberi.

His autem adstipulantur *Gravesandius, Muschenbroekius, & cæteri omnes Leibnitianarum partium propugnatores, nemo tamen apertius, quam Auctor Diatribes de Motu, Anno 1726 Gallice editæ, quam cum vidissent Geometræ, in eaque explicationem claram naturæ virium vivarum, non defuerunt, qui, præjudiciis depositis, statim transfirent ad ejus castra. Clara ea explicatio est hujusmodi.*

*“ Vis viva est ea quæ residet in corpore
 “ uniformiter moto; Vis autem mortua ea est
 “ quam accipit corpus immotum, dum sollici-
 “ tatur & urgetur ad motum; vel ad se mo-
 “ vendum velocius tardiusve, cum jam move-
 “ tur.”* His autem positis, nisum elastri tensi, & pondus corporis gravis, cum utrumque sine motu est, pro pressionibus, five viribus mortuis constanter habet.

Quo magis miror eundem Scriptorem, cum pluribus post annis *Veram notionem Virium vivarum* esset traditurus, nisum elastri tensi pro Vi viva habuisse. En ut orditur *veram istam notionem.* “ Vis viva non consistit in
 “ actuali exercitio, sed in facultate agendi:
 “ subsistit

“ subsistit enim, etiamsi non agat, neque habeat,
 “ in quod agat. Sic, exempli gratia, Elastrum
 “ tensum, vel etiam corpus in motu constitutum,
 “ habet in se agendi facultatem, etiamsi extra se
 “ nihil inveniatur, in quod suam facultatem
 “ exercere possit, &, quamdiu nihil adest cum
 “ quo illam communicet, retinet utique totam,
 “ tamdiu subsistens, & non efficiens quod
 “ efficere posset, si agendi occasionem ha-
 “ beret.”

Vides hic *elastrum tensum etiam quiescens*,
 habere in se *vim vivam*. Habet enim *facul-*
tatem agendi etiamsi non agat, & in facultate
agendi, non in actuali exercitio, consistit vis
viva. Contradicit itaque non *Leibnitio* solum,
 reliquisque *Leibnitianis* universis, sed etiam
 auctori *claræ explicationis Virium vivarum*,
 auctor *veræ notionis virium vivarum*.

Porro, quod maximè dolendum est, dum
 nimia sollicitudine vires vivas tuetur, nullas
 interim vires mortuas reliquit neque nobis, ne-
 que molitoribus *Germanis, Wolfii & Leibnitii*
 præceptoribus, & ne sibi quidem ipsi suam,
 ponderis in mensa sustentati.

Si enim claustra aquas molendinarum reti-
 nentia elastro objecto retineantur, haberi utique
 poterit æquilibrium inter duas vires, quæ *toto*
genere

genere differunt, mortuam aquarum stagnantium, & vivam elastri.

Item, si elastrum mensa sustentatum, verticaliter erectum sit, eique superincumbat corpus grave, quod pondere suo elastrum ad certum gradum comprimat, eoque facto utrumque quiescat, habebitur æquilibrium inter vim vivam elastri, & vim mortuam ponderis incumbentis.

Profecto, qui sic *confundunt ambo genera virium, perinde faciunt ac si vellent confundere lineam cum superficie.* Differunt enim *toto genere vis viva & vis mortua.* Itaque miseret me transfugarum istorum Geometrarum qui, *præjudiciis depositis, ad ejus castra transferunt,* quibus plane video, *vera hac virium virarum notione deposita,* iterum transfugiendum.

Qui si nolint, eos reputare velim cujusmodi sit illa vis viva quæ inest elastro tenso, quiescenti. Nam omnis vis viva est in ratione quadrati celeritatis: hic autem nulla est neque celeritas, neque quadratum celeritatis.

Velim etiam eos considerare, annon pondus corporis vel in mensa quiescentis, vel ex filo suspensi, pro vi viva sit habendum. Pondus enim istud, *etiamsi non agat, habet in se agendi facultatem:* mensa utique remota, vel filo secto, pondus statim efficit ut corpus descendat.

Quæres

Quæres fortasse, qua mente, quo consilio, sententiam ita sibi, suisque partibus contrariam proposuerit homo alias neque indoctus, neque incautus. Dicam. Regnandi eum lubido occæcaverat, arcem autem dominationi suæ ceperat Conservationem virium vivarum, quam, ignorante *Leibnitio*, oscitante *Hugenio*, manes suos patiente *Newtono*, ipse omnium primus condiderat firmaveratque. Hinc homo gloriosus Europam omnem ex alto despiciebat, *Anglos præsertim, ubi quamplurimi sunt, qui immuni odio & invidia flagrant in Exterorum virtutes & merita.* Hanc autem tueri omnino non poterat, nisi, edicto regio, vim vivam tribueret elastro tenso, quiescenti. Id ut evidenter perspicias, casum simplicissimum proponemus.

Elastro extenso, & in mensa horizontali quiescenti, occurrant in directum, hinc, inde, duo corpora æqualia, & æqualibus celeritatibus.

Ea elastrum ad certum aliquem gradum comprimant, & hoc facto celeritates suas amittent. Postea elastro se explicante & ea urgente, retro revertentur, & celeritates pristinas recuperabunt. Itaque in fine easdem vires vivas obtinebunt, quas habuerant antequam in elastrum

incurrerent. Haftenus optimè cedit confervationi virium vivarum.

Sed magna difficultas fubeft. Nam eo ipfo momento, quo corpora celeritates fuas prorfus amittunt, quid factum eft viribus vivis? Corporibus certe non jam infunt; quiefcunt enim. At perpetuo confervatas oportebat. Itaque aut elastro tribuendæ funt, etiam quiefcenti, aut abjiciendum Principium perpetuæ confervationis virium vivarum.

Hoc autem aperte fateri non aufus, dolo agere conftituit. Animadvertite verba. *Sic, exempli gratia, Elastrum tensum, vel ETIAM corpus in motu conftitutum.* Avertit oculos tuos ab illo quod præoccupare ftudet, elastro tenfo, ad id, cui nemini ambigitur vim vivam ineffe, corpus in motu conftitutum.

Hujusmodi autem artibus, cum victoriæ ftudeant omnes, veritati nemo, effectum eft, ut diffufo undique non per viros folum, fed per principes foëminas, contentionis ftudio, non minori fere bello ardeat refpublica philofophica, quam modo ardet pene omnis Europa.

*Bella per Hercynios plusquam civilia saltus,
Vimque auctam celeri canimus, Sophiamque potentem*

In

*In sua victrici conversam viscera dextra.
Hinc Thamesis movet, atque illinc Germania
bellum.*

*Ne, pueri, ne tanta animis assuescite bella :
Neu matris vivas in viscera vertite vires.
Heu quantum potuit cœli pelagique parari
Effuso calamis civilibus atramento !
Quod si non aliam scripturæ fata Camillæ
Invenere viam, & tenebris tam clara parantur,
Jam nihil, O Superi, querimur : Vis viva ne-
fasque,
Hac mercede placent. Sequanorum e gente
Camille*

*Nobilitas : non illa colo calathifve Minervæ
Fæmineas assueta manus, sed prælia Martis
Dura pati, mediis pignantum in millibus ardet,
Pignantum juvenum, & sævo sub Marte ca-
dentum,
Aurea subnectens exertæ cingula mammæ,
Bellatrix, audetque viris concurrere Virgo.*

Χαῖρε μοι, ὦ Βασίλισσα διαμπερὲς, εἰσόκε γῆρας
Ἔλθῃ καὶ θάνατος καίπερ καλῇ τὲ σοφῇ τὲ,
Ἦν γὰρ μοι Λυκίᾳ τόσσον μένει ἄλγος ὀπίσσω,
Ἦν οὐτε κασιγνήτων, οἳ κεν πολέες τὲ καὶ ἐσθλοὶ
Ἐν κοινήσι πέσοιεν ὑπ' ἀνδράσι δυσμενέεσσιν,
Βερνυλίωντ' αὐτῶν, ἢ Λειβυτίοιο ἀνακτοῦ,

Ὅσον σῆι', ὅτε τις σὲ Βριτάννων χαλκοχιτώνων
 Αχυνμένην περ ἄγεται, ἐλεύθερον ἡμᾶρ ἀπήυρας.

Tanti autem belli componendi cum neque per experimenta nova, nec per Phænomena, aut Axiomata vetera, supersit ulla spes, ea unica relicta videtur compositionis ratio, si inveniri aliquid possit, quod cum ab ambabus partibus pariter admittatur, facultatem præbeat litis hujusce certo dijudicandæ.

Tale aliquid quærenti mihi occurrit Propositionio sequens, quæ *Leibnitianis* omnibus, quos quidem ego viderim, pro firma certa que habetur.

Propositio Leibnitiana.

Summa virium vivarum plurium corporum, sumptarum in quibuscunque directionibus secundum quas moventur ea corpora, non mutatur ab actione corporum inter se.

Qui autem hanc propositionem pro vera habent, eos fateri necesse est, summam virium vivarum non mutari, cum unica eademque est earum virium directio, tam ante actionem mutuam, quam eâ peractâ. Nam in *quibuscunque directionibus*, ut in casu generali, continetur certe casus particularis, eadem directio.

Licebit itaque Propositionem sequentem proponere, tanquam aliquid cui *Leibnitiani* omnes assentiantur.

Propositio Leibnitiana particularis.

Summa virium vivarum plurium corporum sumptarum in ea unica directione, secundum quam moventur ea corpora tam ante actionem mutuam quam ea peracta, non mutatur ab actione corporum inter se.

Admittisne casum hunc particularem? Admittis profecto, nec enim locus est vel causa contradicendi.

Quid ergo profecisti? inquires. Multum profecto. Hanc enim propositionem qui pro vera habet, is fatetur eas solas esse veras vires vivas, quarum summa versus easdem partes non mutetur; eas autem quarum summa mutatur, ut ut vires vivæ vocatæ fuerint, tamen non esse veras vires vivas, sive vires corporum in motu versantium.

Ausim porro, meo periculo, *Newtonianorum* omnium nomine spondere, eos hanc Propositionem admissuros, modo per vim vivam intelligatur ea vis, quam habet corpus in motu constitutum, quæcunque demum illa sit, sive in ratione simplici celeritatis, sive in duplicata.

Hactenus itaque inter utrasque partes convenire video, eas esse habendas pro veris viribus
vivis,

vivis, quarum summa non mutatur ab actione corporum inter se, quum diriguntur ex vires versus easdem partes, tum ante actionem corporum, tum ea peracta.

Relinquitur ut ad hunc quasi lapidem Lydium exploretur utraque hypothesis, *Newtoniana*, & *Leibnitiana*. Id autem facere decrevimus, particulatim, in omnibus iis corporum generibus, quæ aut reipsa novimus existere, aut considerare solent Mathematici, quamvis, quoad scimus, revera non existant in rerum natura. Ea sunt corpora perfecte elastica, perfecte dura, imperfecte elastica, mollia, fluida.

Nec moror, si quis vel *Newtonianus*, vel *Leibnitianus* objiciat, nulla in rerum natura existere corpora perfecte elastica, aut perfecte dura. Nam etiamsi verum dicant, aut certe falsi argui non possint, non tamen idcirco existimo interdicendum esse Mathematicis consideratione hujusmodi corporum. Nam, ut *Eminentis Mathematici* verbis utar, “ Subterfugium
 “ esset omnino ridiculum, quasi veritas aliqua
 “ in abstracto sumpta dependeret a possibili-
 “ tate, vel impossibilitate physica.” “ Omni-
 “ bus licet suppositiones facere, ex iisque con-
 “ clusiones deducere. Suppono Principium,
 “ deinde examino quis foret effectus Principii
 I “ suppositi,

“ suppositi, si id locum haberet in rerum natura.”

1. In occurſu corporum elastiſcorum ſumma virium vivarum verſus eaſdem partes non mutatur, ſive vim *Newtonianam*, ſive *Leibnitianam* habeas pro vera vi viva. Hoc omnibus notum eſt.

2. Si corpus perfecte durum 1, cum celeritate 1, incurrat in aliud corpus 1 quieſcens, Vis *Newtoniana* ante ictum erit 1, & ſumma virium *Newtonianarum* poſt ictum erit $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$. Hæc itaque ſibi conſtat.

Vis *Leibnitiana* ante ictum erit 1, & ſumma Virium *Leibnitianarum* poſt ictum erit $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$. Hujus itaque amittitur pars dimidia.

3. Si ambo corpora ſint imperſecte elastiſca, ſit eorum velocitas relativa poſt ictum, ad velocitatem relativam ante ictum, ut 5 ad 9, quod in pilis chalybeis, vel pilis ex lana arcte conglomerata & fortiter conſtricta obſervavit *Newtonus*.

Hic Vis *Newtoniana* ante ictum eſt 1, & ſumma virium poſt ictum eſt $\frac{2}{9} + \frac{7}{9} = 1$.

Vis *Leibnitiana* ante ictum eſt etiam 1, & ſumma virium poſt ictum eſt $\frac{4}{81} + \frac{49}{81} = \frac{53}{81}$. Perit itaque hujus $\frac{28}{81}$, vel pluſquam pars tertia.

4. Si

4. Si corpora fuerint molliuscula, vel mollia, vel mollissima, Vis *Newtoniana* sibi constat ante & post ictum.

Sed Vis *Leibnitiana* partem sui dimidiam in his omnibus amittit; pariter atque in perfecte duris, quod vel maximè notatu dignum.

5. Si corpora sint perfecte fluida, & canali cylindrico perfecte duro contineantur, hic quoque constabit sibi Vis *Newtoniana*; at *Leibnitianæ* pars dimidia peribit per ictum fluidorum.

Constat itaque sibi Vis *Newtoniana* in omnibus corporibus, quæ vel existunt in rerum natura, vel Mathematicis considerantur, licet revera non existant. *Leibnitiana* magna ex parte perit in ictu omnium notorum corporum, nec unquam sibi consistit nisi in corporibus perfecte Elasticis, qualia nulla existunt in rerum Natura.

Ergo concludendum, ipsis fatentibus *Leibnitianis* in Propositione particulari supraposita, vires *Leibnitianas* non esse veras vires vivas, veras autem vires vivas, si hoc nomine uti placet, esse vires *Newtonianas*, sive eas quæ sunt ut massæ & celeritates.

F I N I S.

